



(19)

(11) Publication number:

**2001200753 A**

Generated Document.

**PATENT ABSTRACTS OF JAPAN**(21) Application number: **2000008871**(51) Intl. Cl.: **F02F 1/24 F01P 3/02 F02F 1/38**(22) Application date: **18.01.00**

(30) Priority:

(43) Date of  
application publication: **27.07.01**(84) Designated  
contracting states:(71) Applicant: **YANMAR DIESEL ENGINE  
CO LTD**(72) Inventor: **IGUCHI KATSUYUKI**

(74) Representative:

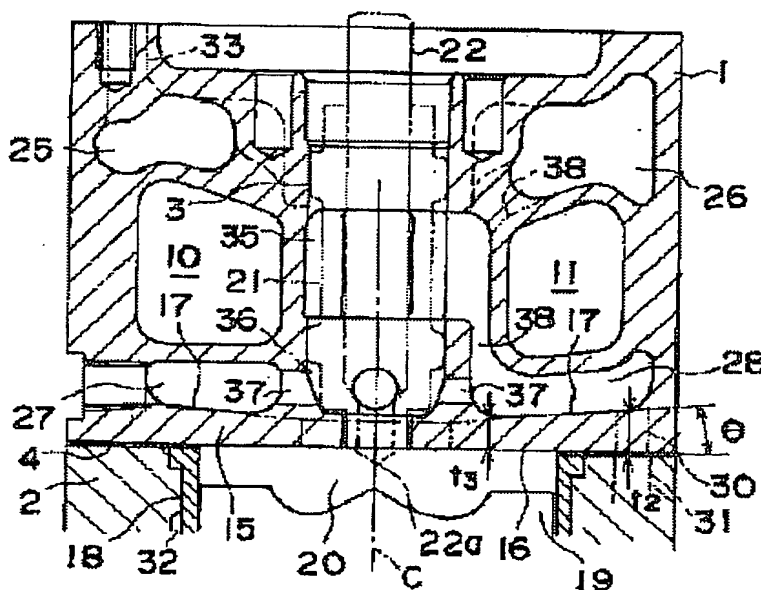
**(54) CYLINDER  
HEAD STRUCTURE  
OF ENGINE**

(57) Abstract:

**PROBLEM TO BE**

**SOLVED:** To provide a cylinder head, capable of maintaining sufficient strength also relating to both a cylinder internal pressure and a thermal load, by devising the thickness in a lower end wall of the cylinder head.

**SOLUTION:** A cylinder head lower end wall 15, constituting a ceiling surface of a combustion chamber 20, is formed so as to have a small thickness as the lower end wall goes to the side of a cylinder center line C, and a diametric direction output end part in a large thickness side is formed in a large thickness dimension t2, capable of corresponding to a cylinder internal pressure, for instance, formed into cone shape. A sloped upper surface 17 of the cylinder head lower end wall 15 is utilized for the bottom surface of cooling water jackets 27, 28, to attain facilitation of casting work with lightening of weight in a cylinder head 1.



(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開2001-200753

(P2001-200753A)

(43) 公開日 平成13年7月27日 (2001.7.27)

(51) Int.Cl. <sup>7</sup>	識別記号	F I	テマコード* (参考)
F 0 2 F 1/24		F 0 2 F 1/24	A 3 G 0 2 4 B 4 E 0 9 3
F 0 1 P 3/02		F 0 1 P 3/02	G
F 0 2 F 1/38		F 0 2 F 1/38	B
// B 2 2 C 9/24		B 2 2 C 9/24	A
審査請求 未請求 請求項の数 2 O L (全 4 頁)			

(21) 出願番号 特願2000-8871(P2000-8871)

(22) 出願日 平成12年1月18日 (2000.1.18)

(71) 出願人 000006781

ヤンマーディーゼル株式会社

大阪府大阪市北区茶屋町1番32号

(72) 発明者 井口 克之

大阪府大阪市北区茶屋町1番32号 ヤンマ

ーディーゼル株式会社内

(74) 代理人 100062144

弁理士 青山 稔 (外1名)

Fターム(参考) 3G024 AA04 AA06 AA10 AA12 BA02

CA05 FA13 GA01

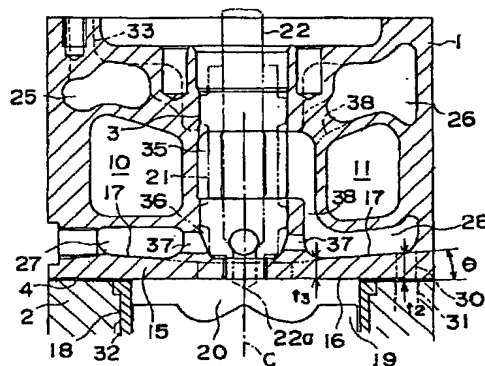
4E093 UA01

(54) 【発明の名称】 エンジンのシリンダヘッド構造

(57) 【要約】

【課題】 シリンダヘッドの下端壁の肉厚を工夫することにより、上記筒内圧及び熱負荷のいずれに対しても、十分に強度を維持できるシリンダヘッドを提供することを目的としている。

【解決手段】 燃焼室20の天井面を構成するシリンダヘッド下端壁15を、シリンダ中心線C側に行くに従い肉厚が薄くなるように形成し、かつ、厚肉側の径方向外方端部は、筒内圧に対応する肉厚寸法2とし、たとえばすり鉢状に形成している。また、シリンダヘッド下端壁15の傾斜上面17を、冷却水ジャケット27、28の底面に利用し、シリンダヘッド1の軽量化と共に鑄造作業の容易化を図っている。



## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 燃焼室の天井面を構成するシリンダヘッド下端壁を、シリンダ中心線側に行くに従い肉厚が薄くなるように形成し、かつ、厚肉側の径方向外方端部は、筒内圧に対応しうる肉厚寸法としていたことを特徴とするエンジンのシリンダヘッド構造。

【請求項2】 請求項1記載のエンジンのシリンダヘッド構造において、シリンダヘッド下端壁の傾斜上面を、冷却水ジャケットの底面としていたことを特徴とするエンジンのシリンダヘッド構造。

## 【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本願発明は、エンジンのシリンダヘッド構造に関する。

【0002】

【従来の技術】図3は従来のシリンダヘッド1を示しており、シリンダヘッド下端壁15の下面16は燃焼室20の天井面を構成し、シリンダ中心線Cと直角な平面に形成されると共に、一様な厚み $t_1$ となっている。

【0003】上記シリンダヘッド下端壁15の厚み $t_1$ は、筒内圧力による変形並びに熱負荷による熱歪を考慮して設定するが、筒内圧に十分耐え得るようにするためには、肉厚を厚くしてシリンダヘッド下端壁15の剛性を高める必要があり、一方、熱負荷による熱歪を抑えるためには、肉厚を規制する必要がある。一般的には筒内圧に対する信頼性を優先して肉厚を厚くしており、そのため熱負荷による熱歪に対しては、犠牲を強いている。ちなみに、肉厚が厚くなると、シリンダヘッド下端壁15の上面57と下面16との温度差が大きくなって肉壁内の熱がこもり、熱歪の影響が大きくなる。

【0004】

【発明が解決しようとする課題】近年のエンジンは、高出力化に伴い、平均有効圧力(Pme)及び燃焼最高圧力(Pmax)が高められているが、筒内圧力の増大化に対応させてシリンダヘッド下端壁15の厚み $t_1$ を厚くすると、熱歪による変形が顕著になってくると共に、シリンダヘッド1の重量も増加する。また、シリンダヘッド1の下側冷却水ジャケット47、48の容積も大きく制限され、シリンダヘッド製造時において冷却水ジャケット47、48を成形するのに困難性が伴うようになる。すなわち、冷却水ジャケット形成用砂子小さくなることにより、製造時の砂が焼き付き、不良品が発生する率が増加する。

【0005】一方、熱負荷による熱歪を抑えるために、肉厚を小さい値に規制すると、筒内圧に対する強度が不足気味になる。

【0006】

【発明の目的】本願発明は、シリンダヘッド下端壁のうち、筒内圧の影響が大きいのは、シリンダブロックとの合わせ面側、すなわち径方向の外方端部側であり、一

方、熱負荷の影響が大きいのはシリンダ中心側の部分であることに着目し、シリンダヘッドの下端壁の肉厚を工夫することにより、上記筒内圧及び熱負荷のいずれに対しても、十分に強度を維持できるシリンダヘッドを提供することを目的としている。

【0007】また、シリンダヘッドの製造時における不良品発生率を下げることも目的としている。

【0008】

【課題を解決するための手段】上記課題を解決するため、本願請求項1記載の発明は、燃焼室の天井面を構成するシリンダヘッド下端壁を、シリンダ中心線側に行くに従い肉厚が薄くなるように形成し、かつ、厚肉側の径方向外方端部は、筒内圧に対応しうる肉厚寸法としていたことを特徴とするエンジンのシリンダヘッド構造である。

【0009】請求項2記載のシリンダヘッド構造は、請求項1記載のエンジンのシリンダヘッド構造において、シリンダヘッド下端壁の傾斜上面を、冷却水ジャケットの底面としていたことを特徴としている。

【0010】

【発明の実施の形態】図1は本願発明が適用される多気筒ディーゼルエンジン用シリンダヘッド1の単体の平面部分図であり、シリンダヘッド1のシリンダ中心線Cに対応する位置に燃料噴射弁取付孔3が形成され、燃料噴射弁取付孔3の周囲には1対の排気弁孔5と1対の吸気弁孔6が形成されている。各排気弁孔5に連通する排気通路10は気筒毎に合流し、対応する排気ポート7に至っており、各吸気弁孔6に連通する吸気通路11は気筒毎に合流し、対応する吸気ポート8に至っている。

【0011】シリンダヘッド1の上端合わせ面には、複数の締結ボルト挿通孔12、弁腕作動用プッシュロッドの挿通孔13、弁腕カバー取付孔14及び弁腕ホルダー取付孔等が形成されている。

【0012】図2は、図1のII-II断面拡大図を示しており、図3と同じ部品には同じ符号を付してある。図2において、シリンダヘッド下端壁15の下面16は、燃焼室20の天井面(爆面)を構成しており、シリンダ中心線Cに対して直角な平面に形成され、締結ボルト等によりヘッドガスケット4を介してシリンダブロック2の上端面に締結されている。シリンダブロック2の内壁には、燃焼室20を形成するためのシリンダライナライナ18が嵌着され、シリンダライナ18内にはピストン19が嵌合している。

【0013】燃料噴射弁取付孔3には筒形の弁ホルダー21が嵌着され、該弁ホルダー21内に燃料噴射弁22が嵌着されている。燃料噴射弁22の下端ノズル部22aは燃焼室20内に臨んでいる。

【0014】シリンダヘッド1内には、排気通路10及び吸気通路11を囲む上下の冷却水ジャケット25、26、27、28等が形成されており、それら冷却水ジャ

ケット25、26、27、28は互いに連通し、下端連通孔30を介してシリンダブロック2内の連通孔31から冷却水ジャケット32に接続すると共に、上端連通孔33を介して図示しない冷却水出口集合管に接続している。

【0015】弁ホルダー21の上下方向の中間部及び下端部の外周には、それぞれ環状の燃料噴射弁冷却水室35、36が形成され、下側の冷却水室36は、上方から見て十字状に形成された連通孔37を介して下側冷却水ジャケット27、28に連通し、中間部の環状冷却水室35は連通孔38等を介して上下の冷却水ジャケット26、28に接続している。

【0016】シリンダヘッド下端壁15の肉厚は、径方向の外方端部からシリンダ中心線C側に行くに従い薄くなるように形成され、下端壁15の上面17は、下面16に対して一定の傾斜角 $\theta$ を有するすり鉢状の傾斜面に形成されている。厚肉側の外方端部の厚み $t_2$ は、筒内圧に十分対応しうる厚みに設定され、一方、シリンダ中心線C側部分の厚み $t_3$ は、熱負荷による熱歪の発生を抑えることができる程度の厚みとなっている。なお、シリンダ中心線C側部分の厚み $t_3$ は前記図3の従来例の厚み $t_1$ よりも薄くなっており、外方端部の厚み $t_2$ は、適用されるエンジンの有効圧力半径等の条件にもよるが、前記図3の厚み $t_1$ と同じかあるいはそれよりも厚く形成されている。

【0017】すり鉢状に形成されたシリンダヘッド下端壁15の傾斜上面17は、そのまま下側冷却水ジャケット27、28の底面として利用しており、したがって下側冷却水ジャケット27、28の容積は図3の従来例のものよりも大きくなっている。

【0018】

【作用】機関運転中、図示しない冷却水ポンプから吐出される冷却水は、シリンダブロック2の冷却水ジャケット32に供給され、シリンダライナー周囲等を冷却した後、連通孔31、30を通してシリンダヘッド1内に入る。

【0019】シリンダヘッド1内では、下側冷却水ジャケット27、28、環状通路36、35及び上側冷却水ジャケット25、26等を巡り、これによりシリンダヘッド下端壁15、排気通路10及び吸気通路11の周囲、燃料噴射弁22の周囲等を冷却した後、上端連通孔33からサーモスタット等を介して熱交換器に戻される。

【0020】シリンダヘッド下端壁15は、シリンダブロック2に締結される径方向の外周端部の方が厚肉に形成されているので、筒内圧に対して十分に剛性を維持することができ、一方、シリンダ中心線C側の肉厚は薄く

しているので、シリンダヘッド下端壁15内に熱がこもって熱歪が生じるのを抑制することができる。すなわち、筒内圧力及び熱負荷による応力に対して、いずれにも十分な強度を保つことができ、平均有効圧力(P<sub>me</sub>)及び燃焼最高圧力(P<sub>max</sub>)の増大化に対処できる。

【0021】シリンダヘッド1を鋳造する場合には、冷却水ジャケット25、26、27、28等を形成するために砂子をセットするが、下側冷却水ジャケット27、28は、その底面が傾斜面17となって従来(図3のもの)より容積が増えており、砂子の大きさも大きくなるので、従来のように容積が小さ過ぎて鋳造時に砂が焼き付き、不良品が発生する率が減少する。

【0022】

【発明の効果】以上説明したように本願発明によると、(1)燃焼室の天井面を構成するシリンダヘッド下端壁15を、シリンダ中心線側に行くに従い肉厚が薄くなるように形成し、かつ、厚肉側の径方向外方端部は、筒内圧に対応しうる肉厚寸法としているので、筒内圧に対して十分に剛性を維持することができ、一方、シリンダ中心線側の肉厚は薄くしていることにより、シリンダヘッド下端壁内に熱がこもって熱歪が生じるのを抑制することができる。すなわち、筒内圧力及び熱負荷による応力に対して、いずれにも十分な強度を保つことができ、平均有効圧力(P<sub>me</sub>)及び燃焼最高圧力(P<sub>max</sub>)の増大化に対処できる。また、シリンダヘッドの軽量化も達成することができる。

【0023】(2)シリンダヘッド下端壁15の傾斜上面17を、冷却水ジャケット27、28の底面としていると、下側冷却水ジャケット27、28の容積を従来(図3のもの)より増やすことができ、これにより、鋳造時に使用する冷却水ジャケット形成用砂子の大きさも大きくでき、従来のように容積が小さ過ぎて鋳造時に砂が焼き付き、不良品が発生する率が減少する。

【図面の簡単な説明】

【図1】 本願請求項1及び2記載の発明を適用したエンジンのシリンダヘッド単体の平面図である。

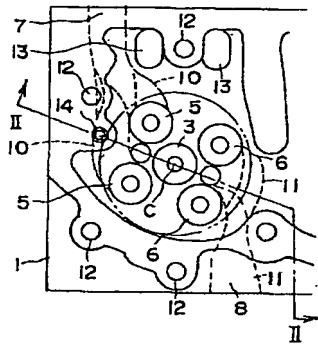
【図2】 図1のII-II断面拡大図である。

【図3】 従来例の縦断面拡大図である。

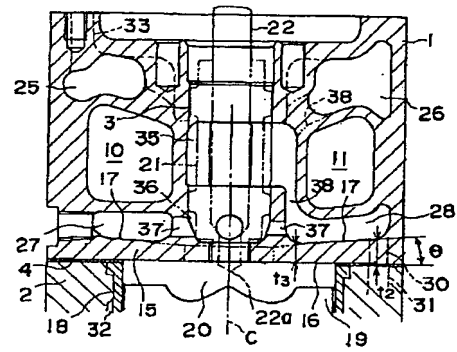
【符号の説明】

- 1 シリンダヘッド
- 2 シリンダブロック
- 15 シリンダヘッド下端壁
- 16 下面(燃焼室天井面、爆面)
- 17 傾斜上面
- 20 燃焼室
- 22 燃料噴射弁

【図1】



【図2】



【図3】

